

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-312875

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

(21)Application number : 08-129584

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.05.1996

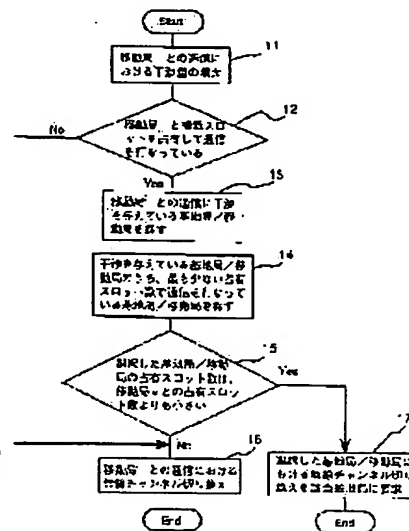
(72)Inventor : TANAKA JUNKO

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid interference and to obtain high quality communication with no complicated channel switching operation by switching the channel of a station of interference object when a base station which occupies plural slots for communication receives interference during communication.

SOLUTION: When interference amount increases more than threshold in communication with a mobile station 21 at a base station 22, the base station 22 decides whether it occupies plural slots in communication with the mobile station 21. If it does not occupy them, the base station avoids the interference by performing radio channel exchange in communication with the mobile station 21. When it occupies them, the base station 22 searches base or mobile stations which give interference to the communication with the mobile station 21 and selects the base/mobile station which communicates with the fewest occupied slots of all the stations. The base station 22 can perform a high quality communication without increasing forced release ratio by sending an exchange request to the station or performing exchange with the mobile station 21 at the base station 22 according to the number of the slots of the selected station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-312875

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 Q 7/38

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

1 0 9 N

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-129584

(22) 出願日 平成8年(1996)5月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 順子

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

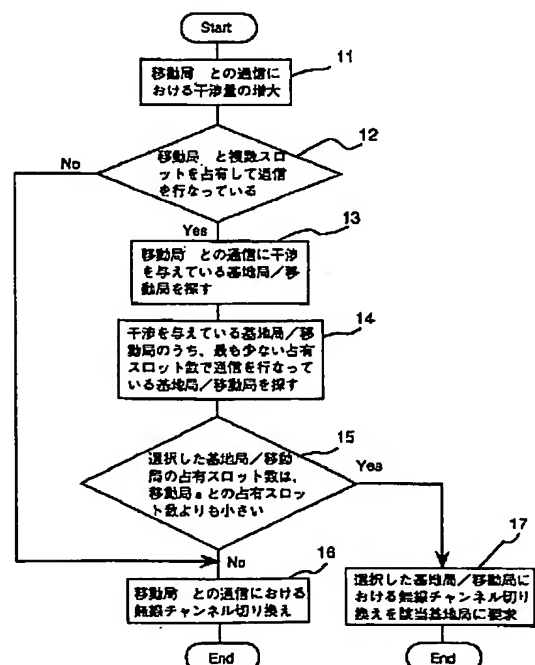
(54) 【発明の名称】 無線通信方式

(57) 【要約】

【課題】 同一の移動局で1 TDMAフレーム内の複数のスロットを占有して通信を行っている場合でも、通信が切断されることなく、高品質な無線通信を行うことが可能な無線通信方式を提供する。

【解決手段】 1 TDMAフレーム内の複数スロットを占有して通信を行っている移動局の干渉量が増大したとき、干渉を与えている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のキャリア周波数を用いて1フレームが複数のスロットからなるTDMA通信方式により基地局と複数の移動局が通信を行う無線通信システムにおいて、同一の移動局が1TDMAフレーム内の複数スロットを占有して通信を行っているときの局の干渉量がしきい値以上となったとき、干渉を与えている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避することを特徴とする無線通信方式。

【請求項2】請求項1において、干渉を与えている局の中から1移動局当たり最も少ないスロット数を占有して通信を行っている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避する無線通信方式。

【請求項3】請求項1において、干渉を与えている局のうち、干渉量がしきい値以上となっている局の占有スロット数よりも少ないスロット数を占有して通信を行っている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避する無線通信方式。

【請求項4】請求項1において、干渉を与えている局のうち、最も最近呼接続を行った局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避する無線通信方式。

【請求項5】複数のキャリア周波数を用いて1フレームが複数のスロットからなるTDMA通信方式により基地局と複数の移動局が通信を行う無線通信システムにおいて、同一の移動局が1TDMAフレーム内の複数スロットを占有して通信を行っているときの局の干渉量がしきい値以上となったとき、干渉の起こっている局と干渉を与えている局の中から、1移動局当たり最も少ないスロット数を占有して通信を行っている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避することを特徴とする無線通信方式。

【請求項6】請求項2または4に記載の無線通信方式を組み合わせた無線通信方式。

【請求項7】請求項3または4に記載の無線通信方式を組み合わせた無線通信方式。

【請求項8】請求項4または5に記載の無線通信方式を組み合わせた無線通信方式。

【請求項9】請求項1、2、3、4、5、6、7または8において、干渉量がしきい値以上になっている局が基地局である無線通信方式。

【請求項10】請求項1乃至8のいずれかにおいて、干渉量がしきい値以上になっている局が移動局である無線通信方式。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれかにおいて、無線チャンネル切り換えを行う基地局／移動局の選択を、基地局から出される電波によりスロット情報を受けている移動局が行う無線通信方式。

【請求項12】請求項1乃至10のいずれかにおいて、無線チャンネル切り換えを行う基地局／移動局の選択を、複数の基地局を管理する制御局により行う無線通信

方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話、コードレス電話等の無線通信システムが急速に普及してきている。デジタル携帯電話システム、簡易型携帯電話システム（PHS：Personal Handy-phone System）等では、多重アクセス方式として、TDMA（Time Division Multiple Access）方式が使われている。TDMA方式は、一つの電波キャリアをタイムスロットに分割し、各タイムスロットごとにユーザを割り当て、時間で多重化する方法であり、周波数利用効率が高く、デジタル方式との整合性が良い。

【0003】図8に、簡易型携帯電話システムにおける無線アクセス方式である4チャンネル多重マルチキャリアTDMA/TDD（Time Division Multiple Access/Time Division Duplex）方式を示す。一つの電波キャリア上のデジタル信号は、1フレーム5msのTDMAフレームに分割され、さらに一つのフレームは、八つのタイムスロットに分割されている。八つのタイムスロットのうち、前半4スロット#1T、#2T、#3T、#4Tを基地局から移動局への送信として、後半4スロット#1R、#2R、#3R、#4Rを移動局から基地局への送信として割り当てる。基地局と移動局はそれぞれ割り当てられたタイムスロットで通信を行うことにより、一つの通信用キャリアで基地局は毎秒32kbitの伝送速度で同時に四つの移動局との通信が可能である。また、基地局及び移動局はタイムスロット単位の干渉波検出機能を有し、干渉の少ないチャンネルを自動的に割り当てると共に、通信中に干渉を受けた場合はタイムスロット単位の干渉回避を可能とする。これらの規格に関しては、（財）電波システム開発センター：第二世代コードレス電話システム標準規格第1版（RCR STD-28）（1993年12月）で規定されている。

【0004】さらに近年では、音声通信以外に、データ、画像等の様々な種類のメディアを一元的に扱う、無線マルチメディア通信に対する要求が高まっている。データ、画像等の通信では、音声のみの通信に比べ、さらに高速なデータ伝送が期待されている。データ伝送を高速に行う方法は、同一の移動局で1TDMAフレーム内の複数のスロットを占有して使用する方法が知られている。

【0005】図9に、同一の移動局に複数スロットを割り当てている場合のTDMAフレームとタイムスロット配置を示す。基地局22と移動局21との間は、タイムスロット#1を使用し、基地局22と移動局23との間は、タイムスロット#2と#3を使用し、また、基地局

22と移動局24との間は、タイムスロット#4を使用して通信が行われる。移動局23は、2組のタイムスロットを占有して通信を行うことにより、通常の1スロット使用時に比べ、2倍の伝送速度を得ることができる。このように、同一の移動局に対して1TDMAフレーム内の複数のスロットを占有して使用することにより、高速なデータ伝送を行うことができる。なお、この種のスロット割り当て方法に関連するものは、例えば、特開平6-204943号公報が挙げられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】基地局もしくは移動局が通信中に干渉を受けた場合、干渉を受けた基地局／移動局は干渉回避のためにタイムスロット単位の通話チャンネルの切り換えを行う。これにより、通話中に良好な通信品質を継続することができる。しかし、同一の移動局が1TDMAフレーム内の複数のスロットを占有して通信を行っている場合、従来の1スロットを占有している場合よりも干渉を受けやすくなる。

【0007】図7は、同一の移動局が1TDMAフレーム内の1スロット占有している場合と、2スロットを占有している場合の干渉の受け方を示す説明図である。1スロットを占有している移動局21に対しては、図7

(a)に示すように同一スロット位置、同一周波数を使って通信を行っている局からの干渉を受ける。これら他局からの干渉波がしきい値以上になったときに、移動局21はそのスロット位置あるいは周波数の変更によるチャンネル切り換えを行うことによって干渉を回避する。2スロットを占有している場合には、図7(b)に示すように、移動局21の第一のスロット位置と同一のスロット位置及び同一周波数を使って通信を行っている局23と、移動局21の第二のスロット位置と同一のスロット位置及び同一周波数を使って通信を行っている局24からの干渉を受ける。そのため、1スロットを占有して通信を行っている場合に比べ、2スロットを占有している移動局は干渉の起こる確率が高くなる。

【0008】また、2スロットを占有している移動局に対して、干渉回避のためにそのスロット位置あるいは周波数の変更により無線チャンネル切り換えを行うことは、従来の1スロットを占有している場合に比べ処理が複雑になると同時に、切り換えを行うための空きスロットあるいは周波数が確保できずに強制切断になる可能性も高くなる。一方で、データ通信では、一つのデータの欠落が大きな誤りを生じる場合があるため、とりわけ、信頼性のある高品質な通信の確保は重要である。

【0009】本発明の目的は、同一の移動局に対して、1TDMAフレーム内の複数のスロットを割り当てている場合でも、強制切断率が増加することなく、高品質な無線通信を行うことが可能な無線通信方式を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の無線通信方式では、1TDMAフレーム内の複数スロットを占有して通信を行っている移動局の干渉量がしきい値以上になったとき、干渉を与えている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉回避を可能とすることを特徴とする。

【0011】または、同一移動局に対して複数スロットを占有して通信を行っている基地局が通信中に干渉を受けた場合、干渉を与えている局の無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉回避を可能とすることを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例における無線通信方式を示す基地局における動作シーケンスである。基地局22で移動局21との通信における干渉量がしきい値以上に増大した場合、あるいは移動局21で干渉量がしきい値以上に増大したことが移動局21により報知された場合(ステップ11)、基地局22は移動局21との通信に複数スロットを占有しているかどうかを判断し(ステップ12)、複数スロットを占有していなければ基地局22は移動局21との通信における無線チャンネル切り換えを行うことにより干渉を回避する(ステップ16)。複数スロットを占有しているときは、移動局21との通信に干渉を与えている基地局もしくは移動局を探し(ステップ13)、それらの基地局／移動局の中から、最も少ない占有スロット数で通信を行っている基地局／移動局を選択する(ステップ14)。

【0013】その後、選択した基地局／移動局の占有スロット数が移動局21との占有スロット数よりも小さいかどうかを判断し(ステップ15)、小さければ、選択した基地局／移動局で無線チャンネル切り換えを行うことを当基地局に要求する(ステップ17)。選択した基地局／移動局の占有スロット数が移動局21との占有スロット数よりも大きければ、基地局22は移動局21と無線チャンネル切り換えを行う(ステップ16)。

【0014】本実施例の特徴は、基地局22と複数スロットを占有して通信を行っている移動局21で干渉量が増大した場合、干渉を与えている基地局／移動局で無線チャンネル切り換えを行うことにより、移動局21における干渉を回避することにある。これによって、同一の移動局に対して、複数のスロットを割り当てている場合でも、強制切断率が増加することなく、高品質な無線チャンネルの切り換えを行うことができる。

【0015】ここで、図1の実施例で、無線チャンネル切り換えを行う基地局／移動局の選択(ステップ13、14、15)は、移動局21もしくは干渉を与えている局の優先度、データの属性等によって、適宜、変更することができる。例えば、ステップ15は削除しても良く、ステップ14では同一移動局当たり1スロットを占有して通信を行っているものを適宜選んでも良い。ま

た、図6に示すように、無線チャンネル切り換えを行う基地局／移動局を、干渉を与えている局のうち最も最近呼接続を行った局に対して行っても良い。また、これらを組み合わせても良い。

【0016】また、干渉を与えている局のうちの一つの基地局／移動局の無線チャンネル切り換えのみでは、基地局22あるいは移動局21の干渉量がしきい値以下に低下しない場合、さらに図1の手順で干渉を与えている局の無線チャンネル切り換えを行うことによって干渉を回避することができる。

【0017】また、この無線チャンネル切り換えを行う局の選択は、移動局がしきい値以上の受信電界が得られる他の基地局から常にその基地局のスロット情報を受けることにより、移動局によって行っても良く、あるいは、制御局により複数の基地局のスロット情報を管理することにより、制御局によって行っても良い。

【0018】いずれの場合でも、複数スロットを占有している移動局における通話品質の劣化による強制切断や送信一時停止を最小限に抑えることができるので、高品質な無線通信を行うことができる。

【0019】ここで、本実施例を詳しく説明するために、図2に、図1の実施例における無線チャンネル切り換えの一例の概略図を示す。例えば、移動局21は基地局22と1TDMAフレーム当たり2組のスロットを占有し、キャリア周波数 f_b を使用して、毎秒64kbitの伝送速度で通信を行っている。また、移動局23と基地局24は、1TDMAフレーム当たり1組のスロットを占有し、キャリア周波数 f_b を使用して、毎秒32kbitの伝送速度で通信を行っている。

【0020】ここで、移動局21／基地局22との通信における占有スロット位置と移動局23／基地局24との通信における占有スロット位置は同一のため、基地局24は移動局21に対して干渉波25を与えている。同様に、移動局26と基地局27も、1組のスロットを占有し、キャリア周波数 f_b を使用して、毎秒32kbitの伝送速度で通信を行っており、基地局27も移動局21に対して干渉波28を与えている。ここで、さらに、移動局29と基地局30が通信を開始することにより、移動局21に対して基地局28からも干渉波31が与えられ、移動局21における干渉量がしきい値以上となると、基地局22は移動局21との通信に干渉を与えている基地局24、基地局27、基地局30のうち、基地局27に対して移動局26との無線チャンネル切り換えを行うように要求する。要求を受けた基地局27は、移動局26との通信で無線チャンネル切り換えを行うことにより、2スロットを占有して通信を行っている移動局21に対する干渉量増大が回避され、移動局21と基地局22は通信を続けることができる。このように、1TDMAフレーム内の複数スロットを占有して通信を行っている局に対して干渉量が増大した場合、その局に干渉を

与えている第三の局の無線チャンネル切り換えを行えば、干渉量の増大した局の干渉量を低減することができる。これにより、複数スロットを占有して通信を行っている局に対しても高効率に干渉回避ができ、通話品質の保持が可能となる。

【0021】次に、図3を用いて、図1の実施例における無線通信方式によるTDMAフレームとタイムスロットの例を示す。図3では、基地局22と移動局21との間はタイムスロット#2及び#3を使用し、共にキャリア周波数 f_b を用いて通信が行われている。移動局21で第三の局からの干渉量が増大し通信品質の劣化が生じた場合、基地局22は移動局21との通信に干渉を与えている局を検索し、その中から、最も少ない占有スロット数で通信を行っている基地局／移動局を選択する。その占有スロット数が基地局22と移動局21との通信における占有スロット数よりも小さいことを確認した後、基地局22は選択した基地局／移動局で無線チャンネル切り換えを行うように、その旨を基地局に報知する。

【0022】この要求を受けた基地局は、図3(B)に示されているように、干渉を与えているスロットの位置を、例えば、#2から#4に移動させることにより無線チャンネル切り換えを行い、移動局21における干渉回避を行う。このように、2スロットを占有して通信を行っている移動局21の干渉量が増大した場合、干渉を与えている局のスロット位置を切り換えることにより、移動局21の干渉を回避すれば、2スロット占有している移動局で複雑な無線チャンネル切り換えを行うことなしに効率的な干渉回避を行うことができる。

【0023】次に、図4を用いて、図1の実施例における無線通信方式によるTDMAフレームとタイムスロットの例を示す。基地局22と移動局21との間は、タイムスロット#2及び#3を使用し、共にキャリア周波数 f_b を用いて通信が行われている。移動局21で第三の局からの干渉量が増大し通信品質の劣化が生じた場合、図3の場合と同様に、基地局22は移動局21との通信に干渉を与えている局を検索し、その中から、最も少ない占有スロット数で通信を行っている基地局／移動局を選択する。その占有スロット数が基地局22と移動局21との通信における占有スロット数よりも小さいことを確認した後、基地局22は選択した基地局／移動局で無線チャンネル切り換えを行うように、その旨を基地局に報知する。

【0024】この要求を受けた基地局は、図4(b)に示されているように、その使用しているキャリア周波数を、例えば f_b から f_d に切り換えることにより無線チャンネル切り換えを行い、移動局21における干渉回避を行う。このように、2スロットを占有して通信を行っている移動局21の干渉量が増大した場合、干渉を与えている局のキャリア周波数を切り換えることによって、2スロットを占有している移動局21における干渉

を効率的に回避することができる。また、無線チャンネル切り換えを行う際は、干渉を与えている局のキャリア周波数及びスロット位置を同時に切り換えても良い。

【0025】次に、図5を用いて、図1の実施例における無線通信方式によるTDMAフレームとタイムスロットの例を示す。基地局22と移動局21との間は、タイムスロット#2及び#3を使用し、共にキャリア周波数fbを用いて通信が行われている。移動局21で干渉量の増大による通信品質の劣化が生じた場合、図3の場合と同様に、基地局22は移動局21との通信に干渉を与えている局を検索し、その中から、同一の移動局当たり最も少ない占有スロット数で通信を行っている基地局／移動局を選択する。その占有スロット数が基地局22と移動局21との通信における占有スロット数よりも小さいことを確認した後、基地局22は選択した基地局／移動局で無線チャンネル切り換えを行うように、その旨を基地局に報知する。この要求を受けた基地局は、図5

(b)に示されているように、タイムスロット#2における使用キャリア周波数をfbからfgに切り換えることにより、移動局21における干渉回避を行う。図5では、バーストもフレームも完全に同期している状態における図1の実施例における無線通信方式によるTDMAフレームとタイムスロットを示しているが、バーストは同期しているがフレーム位相がずれている状態、あるいはバーストもフレームも非同期の状態の場合でも、同様な方法により効率的な干渉回避を行うことができる。

【0026】以上、図3から図5では、移動局21は基地局22と二つのスロット#2、#3を使用し、共にfbの周波数を用いて通信を行っているとしたが、1TDMAフレーム内の複数スロットの占有は、隣接したスロットを同一キャリア周波数を使って占有しても良く、また、隣接したスロットを異なるキャリア周波数を使って占有しても良い。あるいは、1スロット以上離隔して隣接しないようにスロットを配置し、同一あるいは異なるキャリア周波数を使って占有しても良い。隣接したスロットを同一キャリア周波数を使って占有する場合、あるいは1スロット以上離隔して隣接しないように複数スロットを占有する場合には、移動局で一つの受信部で周波数割り当てが可能である。隣接したスロットを異なるキャリア周波数を使って複数スロット占有する場合には、スロット間でのキャリア周波数の変動に対応するために、移動局は、例えば、受信部を二つ以上設置して各スロットに対する受信周波数の順次切り換えに対応する。また、1TDMAフレーム内の占有スロット数は、2組に限らず、複数スロット使用時いずれの場合にも適用できる。

【0027】さらに、選択した基地局／移動局における無線チャンネル切り換えは、選択された移動局が現在通信を行っている自基地局内で無線チャンネル切り換えを行っても良く、また選択された移動局が周辺の他基地局との通信へと切り換えることにより無線チャンネル切り換えを行っても良い。いずれの場合でも、同一の移動局が1TDMAフレーム内の複数のスロットを割り当てて通信を行っている場合における強制切断率の増加を最小限に抑え、高品質な無線通信を行うことができる。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、複数のスロットを占有して通信を行っている移動局もしくは同一移動局に対して複数スロットを占有して通信を行っている基地局が通信中に干渉を受けた場合、干渉を与えている局の無線チャンネルを切り換えることにより、複数スロットを占有している移動局に対して無線チャンネル切り換えを行わずに干渉を回避することができるので、複雑な無線チャンネル切り換え動作を行うことなしに干渉回避を行うことができる。また、これによって、同一の移動局に対して複数のスロットを割り当てて通信を行っている場合でも、強制切断率が増加することなく、高品質な無線通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線通信方式の一実施例を示す基地局の動作のフローチャート。

【図2】本発明における無線通信方式の一実施例を示す説明図。

【図3】図1の実施例によるTDMAフレームとタイムスロット配置を示す説明図。

【図4】図1の実施例によるTDMAフレームとタイムスロット配置を示す説明図。

【図5】図1の実施例によるTDMAフレームとタイムスロット配置を示す説明図。

【図6】本発明による無線通信方式の他の実施例を示す基地局の動作のフローチャート。

【図7】2スロット占有時における干渉量の増大についての説明図。

【図8】PHSにおけるTDMA/TDD方式のTDMAフレームの構成とタイムスロットを示す説明図。

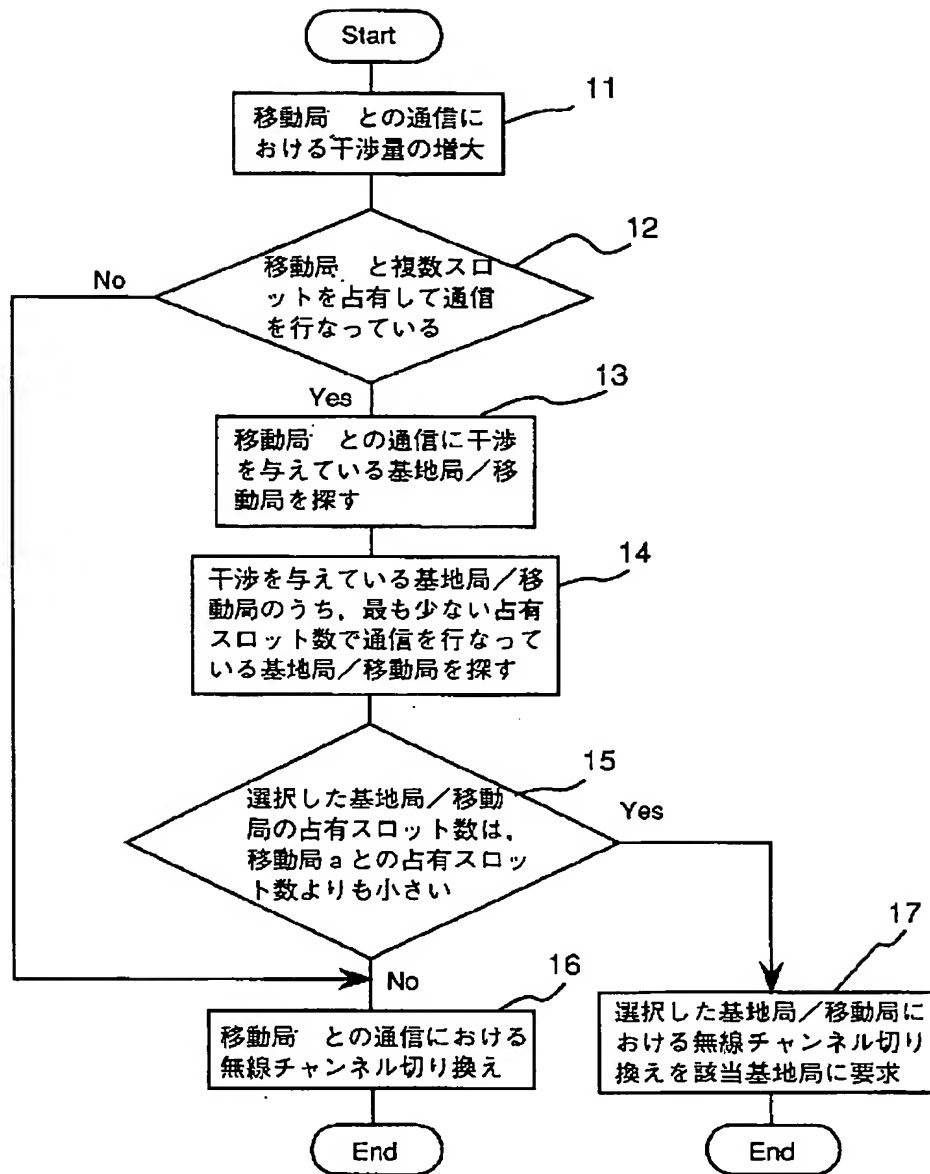
【図9】同一の移動局に対して、複数のスロットを割り当てている場合のタイムスロット構成を示す説明図。

【符号の説明】

21、23、26、29…移動局、22、24、27、30…基地局、25、28、31…干渉波。

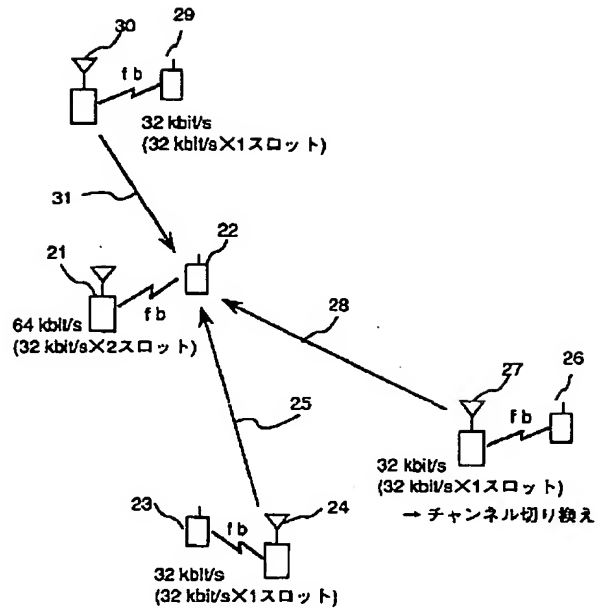
【図1】

図 1



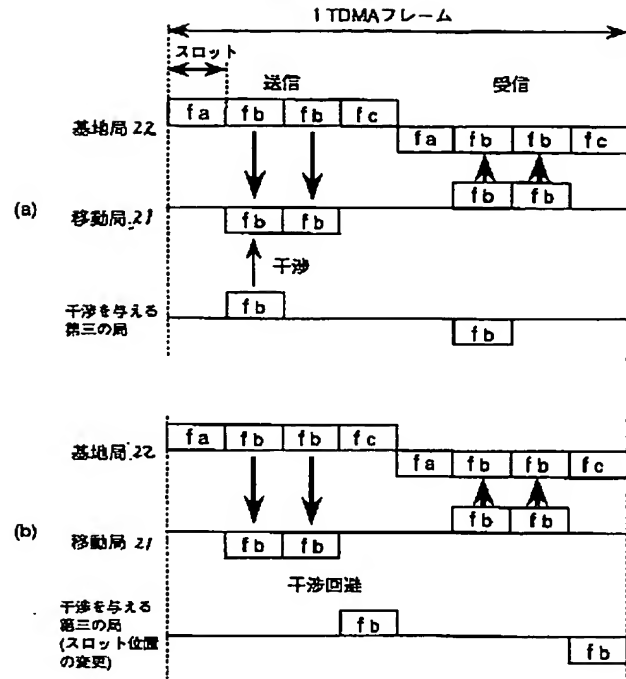
【図2】

図2



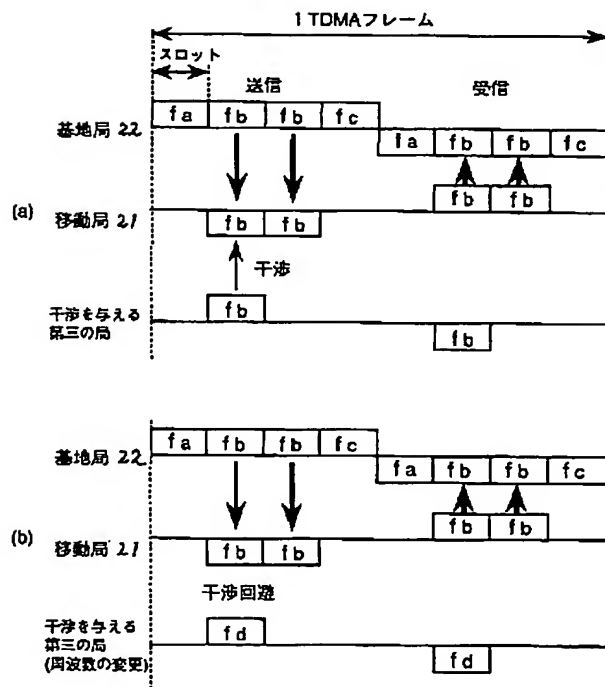
【図3】

図3



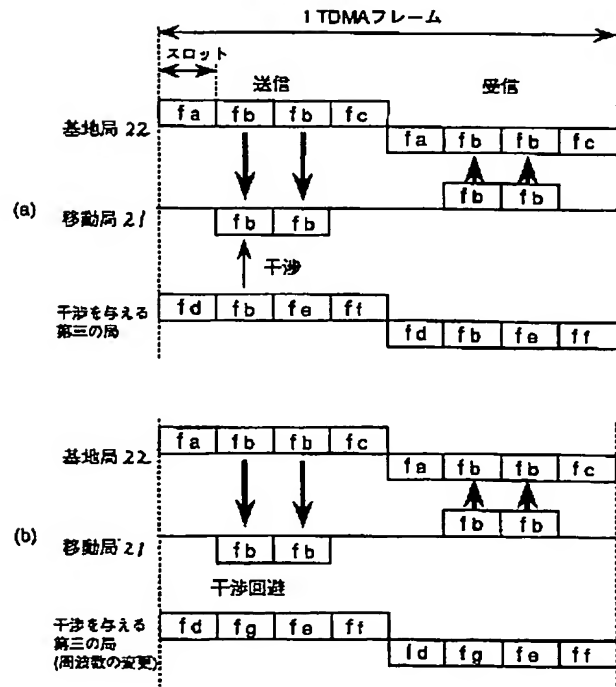
【図4】

図4



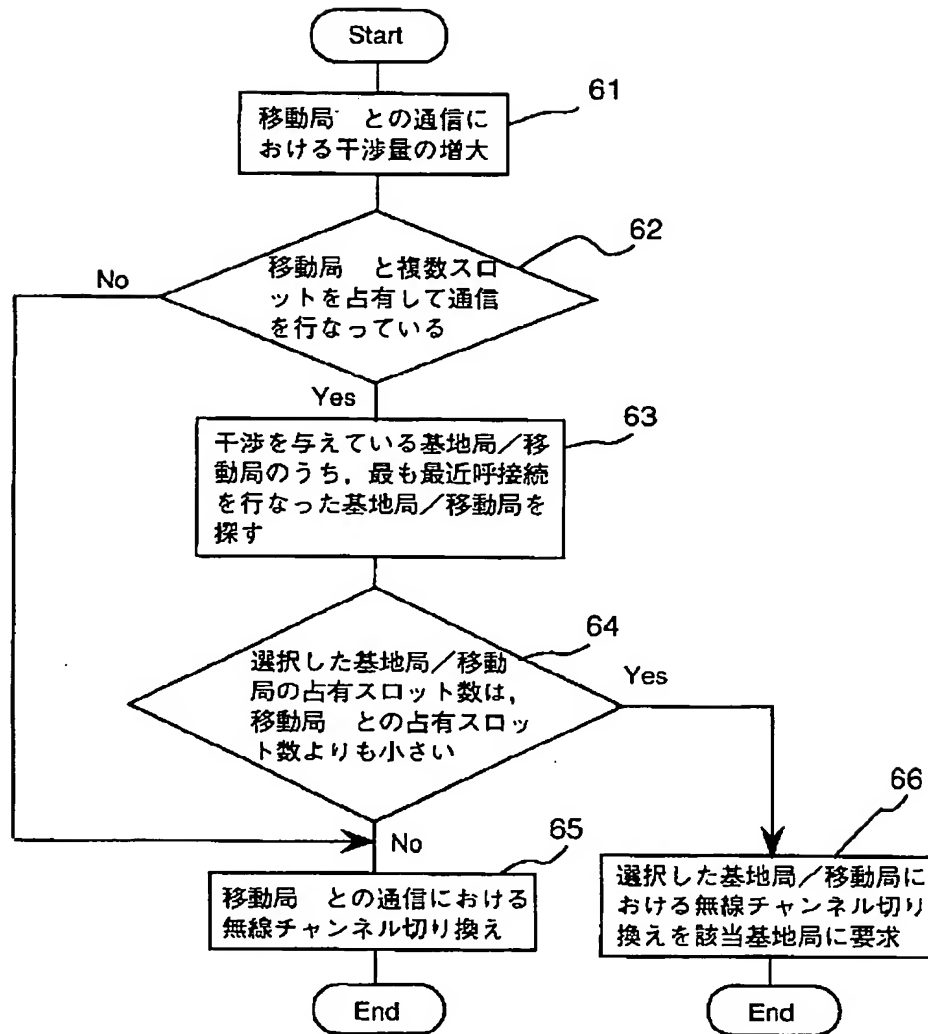
【図5】

図5



【図6】

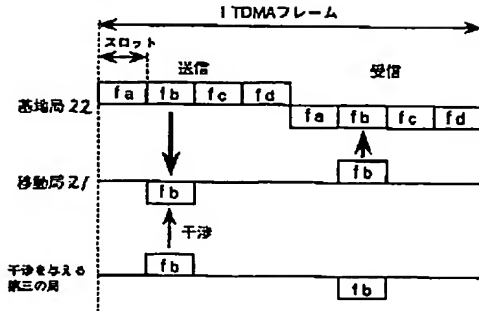
図 6



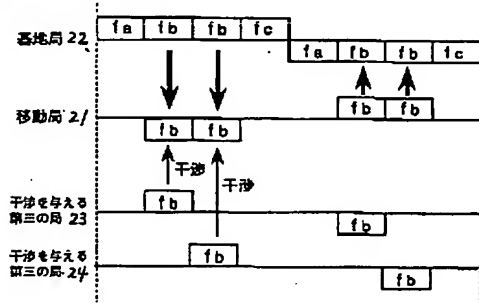
【図7】

図7

(a) 1スロット占有の場合

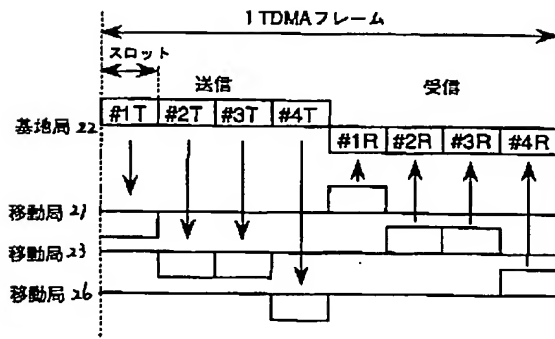


(b) 2スロット占有の場合



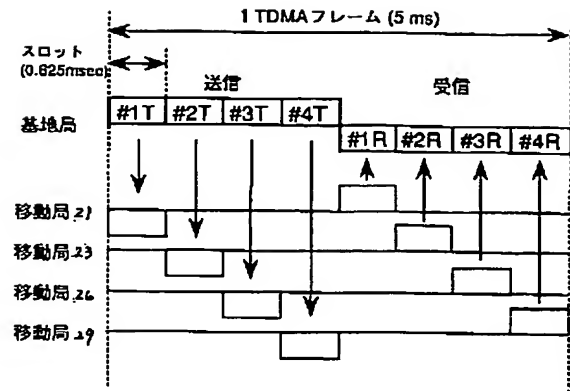
【図9】

図9



【図8】

図8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.